



<https://doi.org/10.33220/1026-3365.148.2026.70>

ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНІВ ІЗ УЧАСТЮ *PICEA ABIES* (L.) KARST. В ЯЛИЦЕВИХ ТИПАХ ЛІСУ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Я. С. Форгіль^{1*}

Частка ялини в деревостанах ялицевих типів лісу становить від 2 до 10 одиниць, найчастіше – 5 і 6 одиниць (14,6 і 17,4 % відповідно). Водночас площа чистих ялинників (10 одиниць) є доволі високою (13,6 %). Найвищі запаси деревини зосереджені в насадженнях із участю ялини 6–10 одиниць (2 031,6–2 297,2 тис. м³, або 15,8–17,8 %). Найбільша частка ялинових насаджень (10,9–23 %) має вік 30–70 років. Найбільшу частку становлять насадження 60-річного (23 %), а найменшу – 30-річного віку (10,9 %). Найбільшу частку запасу (13,6–28,1 %) становлять 50–70-річні насадження. Деревостани з участю *Picea abies* (L.) Karst. презентовані всіма віковими групами – від молодняків до перестійних віком понад 200 років. Найбільші площі займають стиглі (12 521,4 га, або 32,3 %) і середньовікові (10 768,4 га, або 27,8 %) лісостани, дещо менші – пристиглі (8 850,4 га, або 22,9 %), найменші – перестійні (4 615,6 га, або 11,9 %) та молодняки (1 972,4 га, або 5,2 %). Серед стиглих і середньовікових лісостанів найбільшою є частка високоповнотних (0,8 і більше) деревостанів (18,2 і 21,8 % відповідно).

Ключові слова: площа лісостанів, запаси деревини, групи віку, відносна повнота, клас бонітету.

Вступ. Незважаючи на часткову втрату біотичної стійкості у зв'язку зі зміною клімату, ялина європейська (*Picea abies* (L.) Karst.) залишається одним із найцінніших деревних видів у лісах Українських Карпат. Біотична стійкість ялини залежить від типу лісорослинних умов, складу деревостану, впливу абіотичних і біотичних чинників, інтенсивності антропогенного втручання (Shparyk, 2019; Shparyk and Parpan, 2020; Kulbanska, 2024). Навіть у чистих похідних деревостанах ялина є доволі стійкою зазвичай до 50–60 років, нагромаджуючи значні обсяги деревини (Forgil and Debryniuk, 2023; 2025). Низка дослідників (Slobodian, 2010; Debryniuk *et al.*, 2013; Parpan *et al.*, 2014; Lavnyu and Peliukh, 2019; Matusevych, 2022; Lavnyu and Matusevych, 2023) характеризують *Picea abies* як швидкорослий деревний вид у багатих типах лісорослинних умов. Незважаючи на кліматичні зміни, ялинові лісостани й на сьогодні мають значний ресурсний потенціал і є основним джерелом отримання деревини в Карпатському регіоні (Pelyukh *et al.*, 2019; Myklush *et al.*, 2024).

Ялина формує як чисті, так і мішані деревостани, що залежить від висоти над рівнем моря, а також від походження лісостану (штучний, природний, напівприродний (тобто деревостан, що сформувався як часткові лісові культури)). В умовах вологих високогірних сушмеречин (1 100 м н. р. м. і вище) ялина утворює чисті лісостани як найпродуктивніші й найстійкіші в умовах високогір'я. Нижче від цієї межі ялина формує мішані деревостани з буком лісовим (*Fagus sylvatica* L.), ялицею білою (*Abies alba* Mill.), кленом-явором (*Acer pseudoplatanus* L.), значно рідше – з ільмом гірським (*Ulmus glabra* Huds.), сосною кедровою європейською (*Pinus cembra* L.), сосною звичайною (*Pinus sylvestris* L.), березою повислою (*Betula pendula* Roth.), вільхою сірою (*Alnus incana* (L.) Moench) (Gerushynskyy, 1996). Наявні численні приклади створення чистих ялинових насаджень під час штучного лісовідновлення у середньогір'ї (Debryniuk, 2011). У зв'язку зі зміною клімату відзначено підвищення верхньої межі поширення ялинових лісостанів на 100–150 м н. р. м. (Matusevych, 2022).

Окрім смеречин і сушмеречин середньогірського поясу Карпат, ялина у букових та ялицевих типах лісу формує похідні деревостани, які мають зазвичай штучне походження. За результатами досліджень (Lavnyu and Peliukh, 2019), загальна площа похідних ялинників

¹ Форгіль Ярослав Святославович, аспірант, Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. E-mail: Yaroslav.Forgil@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2236-1793>

Науковий керівник – д-р с.-г. наук, професор Ю. М. Дебринюк

*Адреса для кореспонденції: Yaroslav.Forgil@gmail.com

в Українських Карпатах становить 126,7 тис. га із загальним запасом деревини 43 032,5 тис. м³. Найбільшу площу похідні ялинники займають на території Івано-Франківської та Закарпатської областей – майже 88 760 га.

Найбільша площа похідних ялинників у Карпатському регіоні станом на 2014 р. була зосереджена саме в ялицевих типах лісу – 72 тис. га, або 53,7 % (Parpan *et al.*, 2014). Станом на 2020 р. у лісовому фонді Івано-Франківщини похідні ялинники в ялицевих типах лісу займали площу 38,7 тис. га (Forgil and Debryniuk, 2025), що також становить більше половини загальної площі похідних ялинників області. Тому, у зв'язку зі значними площами похідних ялинників у Карпатському регіоні і в сучасний період, важливо визначити їхні лісівничо-таксаційні показники й зробити висновок про можливість використання ялинових насаджень саме в ялицевих типах лісу, де їхні площі є найбільшими.

Мета роботи – виявити особливості сучасного стану похідних ялинових деревостанів різного складу та віку й динаміку їхніх лісівничо-таксаційних показників у ялицевих типах лісу Івано-Франківської області.

Матеріали й методи. Лісівничо-таксаційні показники насаджень із участю *Picea abies* у межах лісового фонду досліджуваного регіону аналізували за лісовпорядкувальними матеріалами 2016–2024 рр. Львівської державної лісовпорядної експедиції. Аналіз здійснено для 11 ялицевих типів лісу, де ялина європейська переважає у складі природних і штучних деревостанів. Загалом було проаналізовано понад 40 тис. таксаційних виділів у ялицевих типах лісу. Назви типів лісу наведено за Gerushynskyy (1996). У процесі аналізу зібраних матеріалів використано загальноприйняті лісівничо-таксаційні та математико-статистичні методи дослідження.

Розподіл лісостанів ялини за площами й запасами деревини подано за назвами колишніх лісогосподарських одиниць, оскільки новоутворені підприємства (надлісництва) мають зовсім іншу площу і, відповідно, інші лісівничо-таксаційні показники деревостанів.

Результати. Деревостани з переважанням *Picea abies* у складі в ялицевих типах лісу Івано-Франківської області обліковано на території лісового фонду із загальною площею майже 39 тис. га, який належить 25 користувачам. На цій площі ялинові лісостани нагромаджують значний обсяг деревини – близько 13 млн м³, або в середньому 332 м³·га⁻¹.

Серед 25 користувачів лісового фонду регіону найбільші площі ялинників зосереджені на території чотирьох колишніх лісгоспів – Брошнівського, Осмолодського, Вигодського й Солотвинського, де ялина в ялицевих типах лісу займає площу 19 684 га, або 50,8 %. У лісовому фонді цих підприємств запас стовбурової деревини ялини в яличинах і суяличинах становить 6 137,9 тис. м³, або 47,7 %.

Загалом найвищі запаси деревини (375–440 м³·га⁻¹) притаманні ялиновим лісостанам, які ростуть на території національних природних парків та колишніх державних лісгоспів, найнижчі (142–267 м³·га⁻¹) – у лісовому фонді спеціалізованих агролісгоспів. Низькі середні запаси ялинових деревостанів на одиницю площі можуть бути зумовлені як віковою структурою ялинників, так і інтенсивним лісогосподарським втручанням у зв'язку з втратою ялиною біотичної стійкості внаслідок кліматичних змін.

Деревостани з переважанням у складі *Picea abies* у лісовому фонді Івано-Франківщини обліковано в 11 ялицевих типах лісу (табл. 1). Найпоширенішою є волога смереково-букова суяличина, частка якої становить 74,2 % від загальної площі. Доволі широко розповсюджені ще два типи лісу (індекси – С₃-бкЯц і D₃-см-бкЯц), частка площі яких сумарно становить 14,3 % від загальної площі ялицевих типів лісу.

Найбільші запаси деревини на одиницю площі виявлено у двох типах лісу (індекси – С₃-бкЯц і С₃-смЯц) – 430 і 444 м³·га⁻¹ відповідно. У двох інших типах лісу (індекси – С₃-см-бкЯц і D₃-см-бкЯц) запаси деревини на одиницю площі є дещо меншими – 334 і 361 м³·га⁻¹.

Таблиця 1

Площі й запаси стовбурової деревини ялинових лісостанів у ялицевих типах лісу

Table 1

Areas and growing stock of stem wood in spruce stands in fir forest types

№ No.	Індекс типу лісу Forest type index	Площа, га Area, ha	Запас, тис. м ³ Timber stock, thousand m ³	Запас, м ³ ·га ⁻¹ Timber stock, m ³ ·ha ⁻¹
1	С ₃ -см-бкЯЦ	28 727,3	9 599,02	334
2	С ₃ -бкЯЦ	2 870,0	1 230,99	430
3	Д ₃ -см-бкЯЦ	2 653,3	956,68	361
4	С ₃ -д-бкЯЦ	1 952,0	492,66	252
5	С ₄ -см-бкЯЦ	1 327,3	251,36	189
6	Д ₃ -бкЯЦ	529,9	147,90	279
7	С ₃ -г-бкЯЦ	355,4	101,76	286
8	Д ₃ -г-бкЯЦ	181,2	53,20	294
9	С ₄ -дЯЦ	83,6	15,54	186
10	С ₂ -д-бкЯЦ	33,4	9,83	294
11	С ₃ -смЯЦ	14,8	6,57	444
	Разом	38 728,2	12 865,51	–

Примітка. 1 – волога смереково-букова суяличина; 2 – волога букова суяличина; 3 – волога смереково-букова яличина; 4 – волога дубово-букова суяличина; 5 – сира смереково-букова суяличина; 6 – волога букова яличина; 7 – волога грабово-букова суяличина; 8 – волога грабово-букова яличина; 9 – сира дубова суяличина; 10 – свіжа дубово-букова суяличина; 11 – волога смерекова суяличина.

Найнижчі запаси деревини визначено в ялинниках сирій смереково-букової суяличини та сирій дубовій суяличини (189 та 186 м³·га⁻¹ відповідно), що можна пояснити незадовільним ростом ялини в умовах надлишкового зволоження, а також антропогенним втручанням у структуру насаджень.

Частка ялини в деревостанах ялицевих типів лісу варіює від 20 до 100 % (рис. 1). Наведені криві демонструють збільшення частки площі деревостанів із участю ялини до певного рівня (6 одиниць, або 60 %), після чого частка площі деревостанів, де ялина домінує у складі, виявляє чітку тенденцію до зменшення. Площа деревостанів, у яких участь *Picea abies* становить 9 одиниць (90 %), є більш ніж у два рази меншою, ніж деревостанів із часткою ялини 60 % (8,3 і 17,4 % відповідно). Частка площі чистих ялинників є доволі високою і подібною до площі деревостанів, що мають 80 % ялини у складі (13,6 і 14,3 % відповідно).

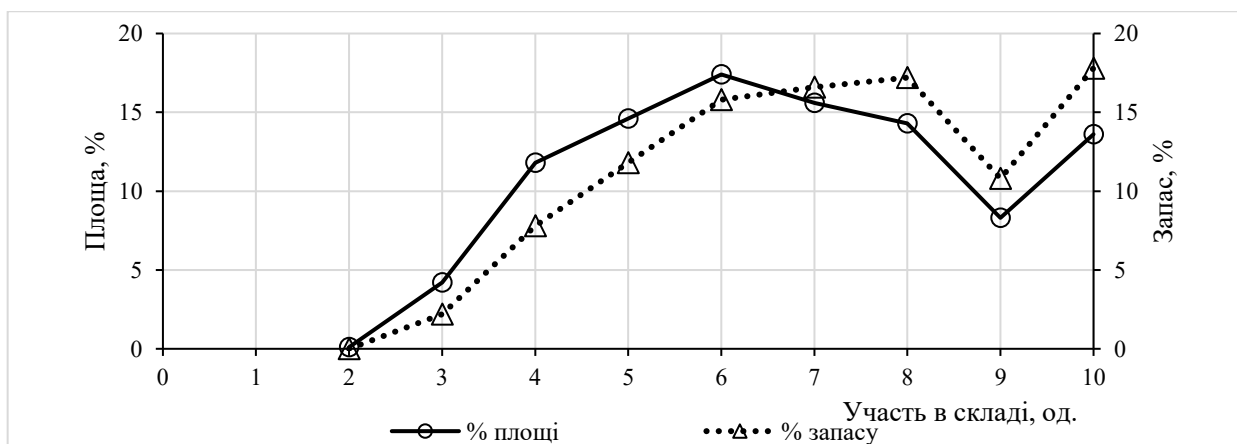


Рис. 1 – Площі деревостанів і запаси стовбурової деревини залежно від участі *Picea abies* у складі насадження

Fig. 1 – Area of forest stands and volume of stemwood depending on *Picea abies* proportion in the stand composition

Розподіл запасів деревостанів із різною участю ялини у складі загалом є подібним до розподілу за площею (див. рис. 1). Відмінність полягає в тому, що в насадженнях, де участь *Picea abies* становить 7 одиниць і більша, частка площі деревостанів зменшується помітніше, ніж частка запасу. Так, якщо площа чистих ялиників становить 13,6 %, то частка за запасом є помітно більшою – 17,8 %. Водночас загалом обидві криві мають подібний характер, демонструючи певну синхронізацію підйомів і спадів.

Вік деревостанів із участю ялини в ялицевих типах лісу відзначається широким діапазоном (табл. 2). Найбільша частка ялиників зосереджена у віковому діапазоні 30–70 років. (10,9–23 %). Варто відзначити, що молоді насадження (до 20 років) з участю ялини в ялицевих типах лісу наразі займають невелику площу (1 755 га, або 4,5 %), що зумовлено переорієнтацією лісгосподарських підприємств на відтворення корінних деревостанів в ялицевих типах лісу.

Таблиця 2

Розподіл площі деревостанів *Picea abies* за класами віку в ялицевих типах лісу, га

Table 2

Distribution of the area of *Picea abies* stands by age classes in fir forest types, ha

Клас віку Age class	C ₃ -см-бкЯц	C ₃ -бкЯц	D ₃ -см-бкЯц	C ₃ -д-бкЯц	C ₄ -см-бкЯц	D ₃ -бкЯц	C ₃ -г-бкЯц	D ₃ -г-бкЯц	C ₄ -дЯц	C ₂ -д-бкЯц	C ₃ -смЯц	Разом Total
10	263,9	0,4	45,5	2,9	3,7	–	1,9	–	–	0,8	–	319,2
20	1 166,9	14,3	93,9	31,8	92,6	16,5	19,8	–	–	–	–	1 425,8
30	3 395,4	95,1	201,4	182,3	282,0	30,2	30,1	1,3	19,2	–	–	4 237,0
40	3 061,9	122,3	238,6	298,9	308,3	141,6	59,6	1,6	26,0	–	–	4 258,8
50	3 245,5	676,3	345,2	710,9	240,3	147,4	24,5	4,2	22,2	–	–	5 516,5
60	6 957,9	462,0	589,5	393,7	217,7	101,7	79,5	92,9	5,2	13,7	7,8	8 921,6
70	4 385,1	286,9	525,0	240,8	56,6	54,9	100,4	74,6	9,1	14,1	7,0	5 754,5
80	1 862,1	295,0	164,9	54,4	8,5	34,4	25,8	4,0	–	4,8	–	2 453,9
90	1 349,7	464,5	129,2	28,3	9,8	0,8	7,1	2,6	–	–	–	1 992,0
100	968,9	108,2	114,1	8,0	4,2	1,2	0,7	–	–	–	–	1 205,3
110	769,7	137,9	79,1	–	3,6	0,6	2,1	–	1,9	–	–	994,9
120	398,9	59,2	54,5	–	–	–	3,9	–	–	–	–	516,5
130	359,0	44,9	36,4	–	–	0,6	–	–	–	–	–	440,9
140	253,3	56,5	16,7	–	–	–	–	–	–	–	–	326,5
150–160	169,5	43,6	15,4	–	–	–	–	–	–	–	–	228,5
170–180	57,9	2,9	2,1	–	–	–	–	–	–	–	–	62,9
190–210	8,2	–	1,7	–	–	–	–	–	–	–	–	9,9
230–300	53,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	53,5
Разом Total	28 727,3	2 870,0	2 653,3	1 952,0	1 327,3	529,9	355,4	181,2	83,6	33,4	14,8	38 728,2

Заслуговує на увагу наявність у ялицевих типах лісу старовікових насаджень (віком понад 120 років) із участю ялини (див. табл. 2). Частка таких деревостанів не є великою (0,1–1,3 %), проте наявність лісостанів віком 150–160 років (0,6 %), 170–180 років (0,2 %) і навіть 230–300-річного віку (0,1 %) свідчить про високу стійкість ялини в ялицевих типах лісу.

За матеріалами лісовпорядкування на території Івано-Франківської області в ялицевих типах лісу обліковано близько 410 га лісостанів із переважанням у складі *Picea abies* віком 140 і більше років. Таких ділянок перестійних ялиників налічено понад 110, здебільшого на території лісового фонду колишніх Брошнівського, Вигодського, Гринявського та Осмолодського лісових господарств. Переважає тип лісу – волога смереково-букова суяличина, середня відносна повнота деревостану – 0,54, середній запас – 427 м³·га⁻¹, середній

коефіцієнт участі у складі – 7,2 одиниці, середній вік – 155 років. Ці деревостани займають схили різних експозицій – як південні, так і північні. Середня висота над рівнем моря – 986 м.

Наявність ялинових насаджень такого значного віку в ялицевих типах лісу, до того ж – доволі високої продуктивності, свідчить про потенційну можливість інтенсивного вирощування ялини зі скороченим оборотом рубки в умовах суяличин.

Розподіл деревостанів із участю ялини за запасом деревини дещо відрізняється від розподілу за площею (табл. 3). Найбільша частка запасу (13,6–28,1 %) зосереджена в насадженнях 50–70-річного віку. Загалом насадження цього вікового діапазону накопичили 7 801,6 тис. м³ деревини, або 60,7 % від загального запасу деревини в насадженнях із участю ялини в ялицевих типах лісу. У насадженнях 80–90-річного віку частка запасу деревини була вже помітно меншою – 15,6 %, що може свідчити про погіршення санітарного стану ялини після 60-річного віку та видалення її зі складу деревостанів санітарними рубками.

Таблиця 3

Розподіл запасу у деревостанах *Picea abies* за класами віку в ялицевих типах лісу, тис. м³

Table 3

Distribution of the area of *Picea abies* stands by completeness within age groups in fir forest types, thousand m³

Клас віку Age class	С ₃ -см-бкЯц	С ₃ -бкЯц	Д ₃ -см-бкЯц	С ₃ -д-бкЯц	С ₄ -см-бкЯц	Д ₃ -бкЯц	С ₃ -г-бкЯц	Д ₃ -г-бкЯц	С ₄ -дЯц	С ₂ -д-бкЯц	С ₃ -смЯц	Разом Total
10	2,70	0,01	0,34	0,04	0,04	–	–	–	–	–	–	3,13
20	36,79	0,22	2,33	0,77	3,34	0,53	0,56	–	–	–	–	44,54
30	320,17	11,20	20,02	23,34	19,84	2,66	2,24	0,14	2,17	–	–	401,78
40	637,67	35,51	49,74	62,26	37,84	29,29	11,42	0,39	4,59	–	–	868,71
50	1 046,40	222,76	116,75	202,18	96,41	48,86	7,65	1,29	6,19	–	–	1 748,49
60	2 876,78	188,67	269,96	113,30	68,36	31,57	27,14	28,19	0,62	4,35	3,11	3 612,05
70	1 904,59	131,67	235,92	66,74	16,72	19,07	36,15	21,09	1,51	4,10	3,36	2 441,02
80	808,48	148,40	66,71	14,99	2,61	15,18	9,63	1,54	–	1,38	–	1 068,92
90	621,78	249,73	58,25	6,07	3,28	0,10	3,33	0,55	–	–	–	943,10
100	434,09	53,22	47,55	2,97	1,39	0,15	0,35	–	–	–	–	539,72
110	353,97	70,80	33,96	–	1,53	0,28	0,88	–	0,46	–	–	461,88
120	166,79	38,87	24,83	–	–	–	2,41	–	–	–	–	232,90
130	163,53	25,47	15,11	–	–	0,21	–	–	–	–	–	204,32
140	106,44	30,34	6,79	–	–	–	–	–	–	–	–	143,57
150–160	70,35	21,90	7,02	–	–	–	–	–	–	–	–	99,27
170–180	23,35	2,22	0,75	–	–	–	–	–	–	–	–	26,32
190–210	2,93	–	0,65	–	–	–	–	–	–	–	–	3,58
230–300	22,21	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	22,21
Разом Total	9 599,02	1 230,99	956,68	492,66	251,36	147,90	101,76	53,20	15,54	9,83	6,57	12 865,51

Найбільші площа (8 921,6 га, або 23 %) та запаси стовбурової деревини (3 612,05 тис. м³, або 28,1 %) зосереджені в насадженнях 60-річного віку (див. табл. 2, 3). Запас деревини є доволі високим і становить 405 м³·га⁻¹. Після цього віку збільшення інтенсивності антропогенного втручання позначається на зменшенні як площ, так і запасів деревини в насадженнях із участю ялини.

Наведені на рисунку 2 криві демонструють збільшення часток площі і запасу деревостанів за участю ялини до 60-річного віку (до 23,0 і 28,1 % відповідно), після чого відбувається різке зниження обох показників. Так, у 80–100-річному віці частка площі деревостанів за участю *Picea abies* становить лише 6,3–3,1 %, запасу – 8,3–4,2 % від загальних площі й запасів ялиників у ялицевих типах лісу. Криві розподілу площі й запасу деревостанів із участю ялини демонструють синхронні зміни, що свідчить про узгоджену динаміку обох показників.

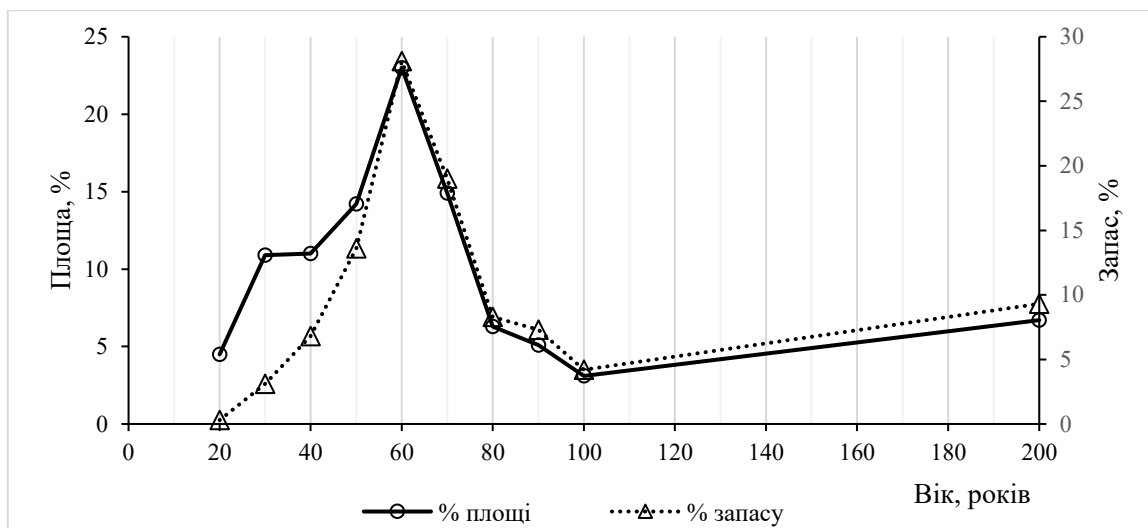


Рис. 2 – Площі деревостанів і запаси стовбурової деревини залежно від віку у насадженнях із участю *Picea abies* в ялицевих типах лісу

Fig. 2 – Area of forest stands and stemwood volume depending on age of stands containing *Picea abies* in silver fir forest types

Наведені дані підтверджують різке зменшення площі ялиників до 20-річного віку у зв'язку з переорієнтацією підприємств на відтворення корінних ялинових деревостанів. Зменшення площі і запасів деревостанів після 60-річного віку свідчить про вилучення похідних ялиників на значних площах. Деревостани з участю ялини віком понад 100 років збереглися переважно на території національних природних парків або в межах інших об'єктів, які мають високий природоохоронний статус.

Ялинові лісостани в ялицевих типах лісу презентовані всіма віковими групами – від молодняків I класу до перестійних деревостанів (рис. 3).

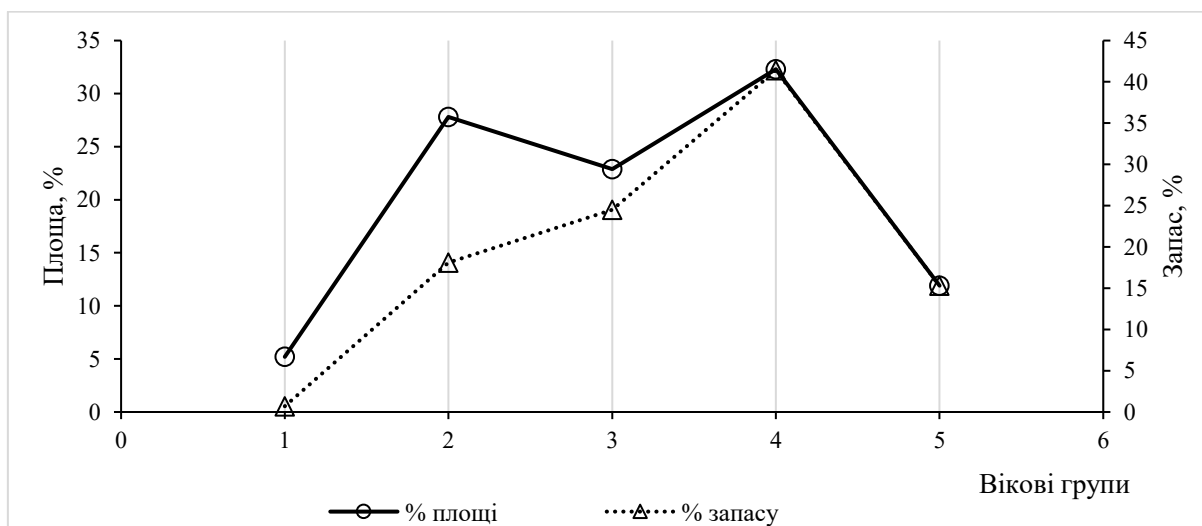


Рис. 3 – Площі та запаси стовбурової деревини в деревостанах із участю *Picea abies* в ялицевих типах лісу залежно від віку (1 – молодняки; 2 – середньовікові; 3 – пристиглі; 4 – стиглі; 5 – перестійні)

Fig. 3 – Area and stemwood volume of forest stands containing *Picea abies* in silver fir forest types depending on age group (1 – young stands; 2 – middle-aged stands; 3 – premature stands; 4 – mature stands; 5 – overmature stands)

Найбільші площі займають стиглі (12 521,4 га, або 32,3 %) і середньовікові (10 768,4 га, або 27,8 %) лісостани, дещо менші – пристиглі (8 850,4 га, або 22,9 %) і найменші – перестійні (4 615,6 га, або 11,9 %) та молодняки (1 972,4 га, або 5,2 %). Показово, що саме серед стиглих і середньовікових лісостанів є найбільшою частка високоповнотних (0,8 і більше) деревостанів (18,2 і 21,8 %). Пристиглі лісостани також відзначаються доволі високою часткою високоповнотних деревостанів (17,1 %), водночас в інших вікових групах частка високоповнотних насаджень є малою (0,6–2,4 %). Найменша частка площі низькоповнотних деревостанів (0,1–4,0 %) свідчить про раціональне господарювання в ялинниках ялицевих типів лісу. Розподіл запасів деревостанів із участю ялини відрізняється від розподілу за площею (див. рис. 3). Найвищі запаси деревини зосереджені в стиглих деревостанах (5 318,22 тис. м³, або 41,4 %), суттєво менші запаси – у пристиглих (3 153,4 тис. м³, або 24,5 %). У перестійних і середньовікових деревостанах запаси деревини є близькими (1 971,72 тис. м³, або 15,3 %, та 2 327,9 тис. м³, або 18,1 % відповідно). Найменші запаси деревини зосереджені в молодняках (101,02 тис. м³, або 0,7 %).

Деревостани з участю *Picea abies* в ялицевих типах лісу є доволі продуктивними. Так, найбільшу частку площ займають деревостани найвищих класів бонітету – I та I^a (41,6 та 26,9 % відповідно). Деревостани II класу бонітету мають значно меншу частку (19,3 %), а на деревостани інших класів припадає лише 12,2 % площі (табл. 4).

Таблиця 4

Розподіл площі деревостанів *Picea abies* за класами бонітету в ялицевих типах лісу, га

Table 4

Distribution of the *Picea abies* stand area by site index classes in fir forest types, ha

Індекс типу лісу Forest type index	Клас бонітету Site class										Разом Total
	I ^a	I ^b	I ^c	I ^d	I	II	III	IV	V	V ^a	
С ₃ -см-бкЯц	7 250,6	794,3	48,7	12,3	12 036,4	6 131,3	1 685,9	677,3	83,1	7,4	28 727,3
С ₃ -бкЯц	1 155,3	109,6	5,3	–	1 236,9	298,7	62,7	1,5	–	–	2 870,0
Д ₃ -см-бкЯц	765,6	169,6	4,8	–	1 137,6	411,7	85,7	72,0	5,8	0,5	2 653,3
С ₃ -д-бкЯц	679,7	120,2	6,5	–	845,9	242,5	45,8	10,8	0,6	–	1 952,0
С ₄ -см-бкЯц	199,6	46,0	4,0	–	344,4	293,8	222,2	198,2	19,1	–	1 327,3
Д ₃ -бкЯц	222,5	82,8	–	–	166,4	13,3	37,6	7,3	–	–	529,9
С ₃ -г-бкЯц	47,0	7,0	–	–	213,4	56,8	14,4	16,8	–	–	355,4
Д ₃ -г-бкЯц	93,3	13,0	–	–	71,0	3,9	–	–	–	–	181,2
С ₄ -дЯц	19,4	2,1	–	–	36,6	25,5	–	–	–	–	83,6
С ₂ -д-бкЯц	3,7	–	–	–	25,9	3,8	–	–	–	–	33,4
С ₃ -смЯц	–	–	–	–	10,1	4,7	–	–	–	–	14,8
Разом Total	10 436,7	1 344,6	69,3	12,3	16 124,6	7 486,0	2 154,3	983,9	108,6	7,9	38 728,2

В ялинниках ялицевих типів лісу обліковано навіть деревостани дуже високих класів бонітету (I^b–I^d), проте зайнята ними площа є незначною (1 426,2 га, або 3,8 %).

Розподіли площі та запасу деревостанів за класами бонітету є близькими (табл. 5). Запаси деревостанів, які ростуть за I та I^a класами бонітету, є найвищими (10 079 м³, або 78,3 %). Значно меншим є запас деревостанів, що ростуть за II класом бонітету (1 789,8 тис. м³, або 13,9 %), а запас деревини в насадженнях всіх інших класів бонітету є незначним (996,7 тис. м³, або 7,8 %).

Таблиця 5

Розподіл запасу деревини *Picea abies* за класами бонітету в ялицевих типах лісу, тис. м³

Table 5

Picea abies growing stock volume distribution by site index classes in fir forest types, thousand m³

Індекс типу лісу Forest type index	Класи бонітету Site class										Разом Total
	I ^a	I ^b	I ^c	I ^d	I	II	III	IV	V	V ^a	
С ₃ -см-бкЯЦ	3 257,40	387,79	26,87	6,0	4 160,93	1 485,38	237,00	34,35	3,20	0,1	9 599,02
С ₃ -бкЯЦ	575,36	55,34	2,65	–	505,09	84,29	8,03	0,23	–	–	1 230,99
D ₃ -см-бкЯЦ	341,58	86,77	2,93	–	392,45	120,03	9,15	3,68	0,08	0,01	956,68
С ₃ -д-бкЯЦ	211,73	32,04	1,60	–	203,08	39,87	3,74	0,59	0,01	–	492,66
С ₄ -см-бкЯЦ	72,97	16,86	1,34	–	85,74	43,09	19,49	11,33	0,54	–	251,36
D ₃ -бкЯЦ	70,53	29,68	–	–	39,52	1,85	5,96	0,36	–	–	147,90
С ₃ -г-бкЯЦ	18,00	2,25	–	–	70,62	8,47	1,72	0,70	–	–	101,76
D ₃ -г-бкЯЦ	28,99	3,90	–	–	19,61	0,70	–	–	–	–	53,20
С ₄ -дЯЦ	5,25	0,45	–	–	6,75	3,09	–	–	–	–	15,54
С ₂ -д-бкЯЦ	1,49	–	–	–	7,65	0,69	–	–	–	–	9,83
С ₃ -смЯЦ	–	–	–	–	4,26	2,31	–	–	–	–	6,57
Разом Total	4 583,3	615,08	35,39	6,0	5 495,7	1 789,77	285,09	51,24	3,83	0,11	12 865,51

Обговорення. Формування похідних ялинників на значних площах викликало появу низки наукових праць із обґрунтуванням теоретичних і практичних засад ведення господарства в них (Krynyskyu *et al.*, 2014; Lavnyu and Schnitzler, 2014; Parpan *et al.*, 2014; Lavnyu and Peliukh, 2019; Ivanyuk *et al.*, 2024). Потрібно звернути увагу на значну площу похідних ялинників і в сучасний період. За результатами досліджень (Lavnyu and Matushevych, 2022), ялинові лісостани Українських Карпат займають площу 258 тис. га із запасом деревини в 94,9 млн м³·га⁻¹, тоді як похідні ялинники (Lavnyu and Peliukh, 2019) мають площу 126,7 тис. га із запасом 43,0 млн м³. Отже, і на сьогодні частка похідних ялинників є доволі високою – 49,1 % за площею та 45,3 % за запасом. Тобто питання раціонального ведення лісового господарства в похідних ялинниках Карпат залишається актуальним. На наш погляд (Forgil and Debryniuk, 2023, 2025; Forgil *et al.*, 2025), ситуацію, що склалася, можна вигідно використати для отримання значних обсягів деревини в похідних ялинниках із обмеженим періодом вирощування, визначивши пороговий вік, після якого ялина втрачає біотичну стійкість.

Зниження біотичної стійкості ялини європейської в останні десятиріччя пов'язане не лише з її культивуванням у букових та ялицевих типах лісу, а і з негативними наслідками кліматичних змін. Результати впливу клімату на продуктивність і стійкість ялинових лісів обговорюють у численних роботах (Krynyskyu and Kramarets, 2009; Tahvonena *et al.*, 2010; Krynyskyu *et al.*, 2014; Lavnyu and Schnitzler, 2014; Brandl *et al.*, 2019; Shparyk, 2019; Jäger, 2020; Shparyk and Parpan, 2020; Rimal *et al.*, 2022; Buksha *et al.*, 2023; Kulbanska, 2024). Шкода, завдана ялиновим лісам Європи зміною клімату, змусила лісівників замислитися, чи існує можливість перетворити ці ліси на стабільніші екосистеми. Hlásny *et al.* (2017) дійшли висновку, що вторинні ялинові ліси є доволі уразливими, а системи, запропоновані для стабілізації їхнього росту, наразі не є ефективними.

Незважаючи на зміну клімату як основний чинник пониження біотичної стійкості ялинових лісостанів, їхня площа та запас деревини в них в Українських Карпатах і надалі збільшуються. Так, станом на травень 2010 р. ліси за участю ялини європейської в Івано-Франківській області займали площу 229 885,4 га із загальним запасом деревини 74,9 млн м³ (Slobodian, 2010). Середній запас стовбурової деревини разом із тим становив 326 м³·га⁻¹.

За новішими даними (Lavnyy and Matushevych, 2022), станом на січень 2018 р. загальна площа ялинових лісостанів на території Івано-Франківської області становила вже 258 тис. га, з яких 131,2 тис. га займали середньовікові деревостани. Загальний запас ялинових деревостанів становив 94,9 млн м³, а середній запас стовбурової деревини – 368 м³·га⁻¹.

Отже, протягом восьми років збільшення ялиників за площею сягнуло майже 11 %, за запасом – 13 %. Водночас збільшився й запас деревини на 1 га – на 11,5 %.

Іншу динаміку можна простежити щодо площі і запасів ялинових насаджень, сформованих в ялицевих типах лісу. Станом на січень 2013 р. у межах Івано-Франківської області обліковано 50 237,5 га деревостанів із домінуванням ялини європейської, що ростуть в ялицевих типах лісу (Debryniuk *et al.*, 2013). Запас стовбурної деревини в цих насадженнях досягав 15 280,4 тис. м³. Найпоширенішим типом лісу на той час була волога смереково-букова суяличина (С₃-см-бкЯц), в якій зосереджувалося близько 66 % площі насаджень із переважанням ялини в їхньому складі.

За рівнем поширення наступне місце посідала сира смереково-букова суяличина (С₄-см-бкЯц), у межах якої зосереджувалося близько 21 % площі насаджень із домінуванням ялини. Сукупна частка інших ялицевих типів лісу, де ялина була головною породою, становила дещо більше ніж 13 %. Водночас саме у двох зазначених типах лісу акумулювався основний обсяг стовбурової деревини ялини – 62 % від її загального запасу.

Опрацювання матеріалів лісовпорядкування за 2016–2024 рр. підтвердило збереження значних площ ялинових деревостанів, приурочених до ялицевих типів лісу. Виявлено, що в межах Івано-Франківської області насадження з домінуванням *Picea abies* в ялицевих типах лісу займають 38,7 тис. га. Їхній сумарний запас деревини оцінено майже в 13 млн м³, що відповідає середньому показнику 332 м³·га⁻¹. Такий рівень запасу є доволі високим – навіть з огляду на те, що розрахунками охоплено деревостани всіх вікових груп.

Отже, як порівняти з попереднім періодом спостереження, відбулося зниження площі похідних ялиників у ялицевих типах лісу на 23 %, зменшення запасу деревини – на 15 %. Проте виявлено збільшення запасу ялинової деревини на 1 га – від 304 до 322 м³.

Подібно до результатів, отриманих у 2013 р., провідні позиції за площею та обсягом запасу ялинової деревини належать вологій смереково-буковій суяличині. У межах цього типу лісу зосереджено 28 727,3 га насаджень і 9 599,02 тис. м³ деревини, що становить 74,2 % площі та 74,6 % загального запасу відповідно. Натомість сира смереково-букова суяличина в сучасній структурі розподілу посідає вже не друге, а п'яте місце, охоплюючи 1 327,3 га з обсягом запасу 251,36 тис. м³ (3,4 і 2 % відповідно). Ймовірною причиною таких змін є трансформація лісорослинних умов за гідротопом упродовж періоду дослідження – зі зміщенням на одну, а можливо, й на дві градації зволоження.

Формування похідних ялиників відбувалося не лише на території Українських Карпат, а й в інших регіонах Європи. Зокрема, у Словаччині значні площі природних буково-ялицевих лісів були трансформовані в монодомінантні ялинові насадження, що спричинило помітні зміни в структурі біорізноманіття (Máliš *et al.*, 2010). Збільшення частки ялини в складі деревостанів супроводжувалося підвищенням поширення ацидофільних видів із одночасним зменшенням частки нітрофільної рослинності. Найвищі показники видового різноманіття зафіксовано в мішаних насадженнях, у яких участь *Picea abies* не перевищувала 5 одиниць, або 50 % складу.

У цьому контексті особливої актуальності набуває питання заміни похідних ялиників із подальшим формуванням на їхньому місці деревостанів із участю інших деревних видів. Одним із раціональних підходів може бути тимчасове культивування на місці ялиників швидкорослих і біотично стійких видів – *Larix decidua*, *Larix kaempferi*, *Pseudotsuga menziesii* тощо, що сприятиме зниженню інфекційного навантаження, зокрема збудників корневих гнилей, обмеженню активності фітогельмінтів і нормалізації структури ґрунтового нематодного комплексу (Kramarets and Krynytskyi, 2009). Із метою прискореного отримання товарної деревини на ділянках похідних ялиників доцільно застосовувати елементи

плантаційного лісовирощування з використанням зазначених високопродуктивних і біотично стійких видів.

В умовах яличин і суяличин чисті ялинові насадження впродовж порівняно нетривалого періоду здатні сформувати значні запаси деревини, що створює певні передумови для впровадження лісових культур ялини зі скороченим оборотом рубки на обмежених площах (Yatsyk *et al.*, 1994; Debryniuk *et al.*, 2013; Forgil *et al.*, 2025). Скорочення тривалості вирощування деревини в таких умовах (до 50–60 років) сприятиме підтриманню належного рівня біотичної стійкості ялини європейської.

Висновки.

1. У деревостанах ялицевих типів лісу участь ялини становить від 2 до 10 одиниць, найбільш часто – 5 і 6 одиниць (14,6 і 17,4 % відповідно), а також 10 одиниць (13,6 %). Найвищими запасами деревини характеризуються насадження з участю ялини 6–10 одиниць (2 031,6–2 297,2 тис. м³, або 15,8–17,8 %), зокрема в чистих ялинниках – 2 287,2 тис. м³, тоді як їхня площа за поширеністю посідає лише п'яте місце.

2. Насадження з участю ялини віком 30–70 років становлять 10,9–23 % площі, причому за площею переважають насадження 60-річного віку (23 %), а за запасом (13,6–28,1 %) – насадження 50–70-річного віку. В ялинниках цього вікового діапазону нагромаджено 7 801,6 тис. м³ деревини (60,7 % від загального запасу).

3. Деревостани з участю *Picea abies* в ялицевих типах лісу презентовані всіма віковими групами – від молодняків I класу до перестійних деревостанів віком понад 200 років. Найбільші площі займають стиглі (12 521,4 га, або 32,3 %) і середньовікові (10 768,4 га, або 27,8 %) лісостани, дещо менші площі – пристиглі (8 850,4 га, або 22,9 %), найменші – перестійні (4 615,6 га, або 11,9 %) та молодняки (1 972,4 га, або 5,2 %). Серед стиглих і середньовікових лісостанів переважають високоповнотні (0,8 і більше) – 18,2 і 21,8 % відповідно.

4. Деревостани найвищих класів бонітету – I та I^a займають найбільшу частку площ (41,6 та 26,9 % відповідно) і мають найвищі запаси деревостанів (10 079 м³, або 78,3 %).

5. Наявність високопродуктивних стійких ялинових насаджень у ялицевих типах лісу, вік деяких з яких перевищує 200 років, доволі висока стійкість ялини до 50–60-річного віку, її висока швидкість росту та нагромадження значних обсягів деревини в яличинах і суяличинах дають підставу рекомендувати *Picea abies* як перспективний деревний вид для створення плантаційних лісових насаджень із коротким оборотом рубки на обмежених площах ялицевих типів лісу.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

- Brandl, S., Falk, W., Rötzer, T. and Pretzsch, H. (2019) 'Assessing site productivity based on national forest inventory data and its dependence on site conditions for spruce dominated forests in Germany', *Forest Systems*, 28(2), e007. <https://doi.org/10.5424/fs/2019282-14423>
- Buksha, I., Pyvovar, T., Bondaruk, M., Pasternak, V. and Krakovska, S. (2023) 'Vulnerability assessment of Ukrainian forests as the basis of nature-based solutions for mitigation and adaptation to climate change', *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 25, pp. 138–145 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/412311>
- Debryniuk, Iu. M. (2011) 'Drying-out of spruce forests: causes and consequences', *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University "Urbanization processes in mountain landscapes and ways of their regulation"*, 21(16), pp. 32–38. Available at: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2011/21_16/32_Deb.pdf (Accessed: 3 February 2026) (in Ukrainian).
- Debryniuk, Iu.M., Forgil, Ya.S. and Liesnik, V.V. (2013) 'Spruce as an object of plantation forestry in fir forest types of Ivano-Frankivsk region', *Scientific Bulletin of UNFU*, 23(5), pp. 168–175 Available at: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2013/23_5/168_Deb.pdf (Accessed: 3 February 2026) (in Ukrainian).
- Forgil, Ya.S. and Debryniuk, Iu.M. (2023) 'Vital condition of *Picea abies* (L.) Karst. in spruce–fir stands of the Verkhovyna Forestry, branch "Verkhovyna Forestry Enterprise", in *Scientific Foundations for Increasing the Productivity and Biological Stability of Forest and Urbanized Ecosystems. 73rd Scientific and Technical Conference of Academic Staff, Researchers, Doctoral and Postgraduate Students, Lviv, Ukraine, December 5, 2023*. Lviv:

- Ukrainian National Forestry University, pp. 111–116. Available at: <https://drive.google.com/file/d/1eUpMAXcnJsesFtOCHSIvXMJqAt08FV5R/view> (Accessed: 3 February 2026) (in Ukrainian).
- Forgil, Y. and Debryniuk, I. (2025) ‘Distribution of *Picea abies*-containing forest stands in silver fir forest types of Ivano-Frankivsk Region’, *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 29, pp. 162–175 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/412529>
- Forgil, Y.S., Ponepoliak, V.M. and Debryniuk, Iu.M. (2025) ‘*Picea abies* (L.) Karst. as an object of plantation forest cultivation under conditions of fir and spruce–fir forest types’, in *Key Objectives of Forestry Science for Forest Management Based on Close-to-Nature Forestry Principles in the Mountain Forests of the Ukrainian Carpathians. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Ukrainian Research Institute of Mountain Forestry, Ivano-Frankivsk, Ukraine, November 27, 2025*. Ivano-Frankivsk: NAIR, pp. 250–254. Available at: <https://ukrimf.org.ua/wp-content/uploads/2025/12/zbirnyk-ukrmdigirlis-1.pdf> (in Ukrainian)
- Gerushynskyy, Z.Yu. (1996) *Typology of forests of the Ukrainian Carpathians*. Lviv: Piramida. Available at: <https://carpaty.net/?lang=en> (Accessed: 3 February 2026) (in Ukrainian).
- Hlásny T., Trombik, J., Bošela, M., Merganič, J., Marušák, R., Šebeň, V., ... Trnka, M. (2017) ‘Climatic drivers of forest productivity in Central Europe’, *Agricultural and Forest Meteorology*, 15, pp. 258–273. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2016.12.024>
- Ivanyuk, A.P., Holubchak, O.I. and Hnatyuk, O.P. (2024) ‘The influence of economic measures on the condition of spruce protective forests of the Ukrainian Carpathians’, *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(6), pp. 41–48 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/40340606>
- Jäger, S. (2020) *Stand structure in a heterogeneous old-growth Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) forest in Northern Sweden*. Master of Science thesis. University of Gothenburg, Department of Earth Sciences, Geovetarcentrum. Earth Science Centre. Available at: <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/67002> (Accessed: 3 February 2026).
- Kramarets, V.O. and Krynytskyy, H.T. (2009) ‘Assessing the state and probable threats to the survival of spruce forests of the Carpathians due to climate change’, *Scientific Bulletin of UNFU*, 19(15), pp. 38–50. Available at: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2009/19_15/38_Kra.pdf (Accessed: 3 February 2026) (in Ukrainian).
- Krynytskyy, H.T. and Kramarets, V.O. (2009) ‘The system of forestry measures to eliminate the consequences of mass drying of spruce trees in beech and fir types of the Carpathian forests’, *Forestry and Forest Melioration*, 115, pp. 256–260. Available at: <https://nasplib.isoftware.kiev.ua/items/0788490a-b7d4-4d5e-a596-a36fd7d230c0> (Accessed: 3 February 2026) (in Ukrainian).
- Krynytskyy, H.T., Cherniavskyy, M.V., Derbal Y.Y., Delehan, I.V., Myklush, S.I., Parpan, V.I., ..., Jaloviar, P. (2014) *Close-to-nature and multifunctional forest management in the Carpathian region of Ukraine and Slovakia* Uzhgorod: PE “Kolo”. Available at: https://www.forza.org.ua/sites/default/files/closetonatureforestry_ukr_web_0.pdf (Accessed: 3 February 2026) (in Ukrainian).
- Kulbanska, I.M. (2024) ‘Sanitary condition of the forest in Hutsulshchyna National Nature Park and the factors for its degradation’, *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(3), pp. 45–52 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/40340306>
- Lavnyy, V.V. and Matushevych, O.B. (2022) ‘Typological structure and productivity of spruce forests in the Ukrainian Carpathians’, *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 24, pp. 66–78 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/412206>
- Lavnyy, V.V. and Matushevych, O.B. (2023) ‘The dynamics of mensurational indicators of spruce stands on the north-eastern macroslope of the Ukrainian Carpathians’, *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 25, pp. 98–112 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/412307>
- Lavnyy, V.V. and Peliukh, O.R. (2019) ‘Distribution and analysis of the state of secondary spruce stands of the Ukrainian Carpathians’, *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 19, pp. 49–56 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/411927>
- Lavnyy, V.V. and Schnitzler, G. (2014) ‘Experience of conversion cuttings in the spruce forests of Germany’, *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 12, pp. 73–78. Available at: <http://fasu.nltu.edu.ua/index.php/nplanu/article/view/138> (Accessed: 3 February 2026) (in Ukrainian).
- Máliš, F., Vladovič, J., Čaboun, V. and Vodálová, A. (2010) ‘The influence of *Picea abies* on herb vegetation in forest plant communities of Veporské vrchy Mts’, *Journal of Forest Science*, 56(2), pp. 58–67. <https://doi.org/10.17221/39/2009-JFS>
- Matushevych, O.B. (2022) ‘Silvicultural characteristics and taxation indices of spruce stands on the north-east megaslope of the Ukrainian Carpathians in main forest types’, *Scientific Bulletin of UNFU*, 32(5), pp. 28–35 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/40320504>
- Myklush, S., Myklush, Y., Khomiuk, P. and Debryniuk, I. (2024) ‘Silvicultural and inventory characteristics of natural spruce forest stands in the moist beech–fir fairly fertile spruce forest type of the Ukrainian Carpathians’, *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 26, pp. 120–134 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/412409>
- Parpan, V.I., Shparyk, Yu.S., Slobodian, P.Ia., Parpan, T.V., Korzhov, V.L., Brodovych, R.I., Krynytskyy, G.T., Debryniuk, Y. Kramarets, V. and Cheban, I.D. (2014) ‘Features of forestry in the spruce trees of the Ukrainian

- Carpathians’, *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 12, pp. 20–28. Available at: <http://fasu.nltu.edu.ua/index.php/nplanu/article/view/127> (Accessed: 3 February 2026) (in Ukrainian).
- Pelyukh, O., Zahvoyska, L., Maksymiv, L. and Paletto, A. (2019) ‘Stakeholders’ interests and roles in the context of secondary Norway spruce forest conversion: Ukrainian Carpathians case study’, *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering. Series II*, 12(1), pp. 59–72. <https://doi.org/10.31926/but.fwiafe.2019.12.61.1.5>
- Rimal, S., Djahangard, M. and Yousefpour, R. (2022) ‘Forest management under climate change: A decision analysis of thinning interventions for water services and biomass in a Norway spruce stand in South Germany’, *Land*, 11, 446. <https://doi.org/10.3390/land11030446>
- Shparyk, Yu.S. (2019) ‘Forecast of drying of spruce trees in the Ukrainian Carpathians by forest types’, *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 19, pp. 79–88 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/411929>
- Shparyk, Yu.S. and Parpan, T.V. (2020) ‘Trends in drying of spruce trees in the Ukrainian Carpathians drawing on the example of moist beech-fir spruce stands’, *Forestry and Forest Melioration*, 136, pp. 37–45 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.136.2020.37>
- Slobodian, P.Ya. (2010) ‘Substantiation of the need to increase the area of native spruce forests in the Ivano-Frankivsk region’, *Scientific Bulletin of UNFU*, 20(9), pp. 51–55 (in Ukrainian). Available at: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2010/20_9/51_Slobodian_NV_20_9.pdf (Accessed: 3 February 2026) (in Ukrainian).
- Tahvonena, O., Pukkala, T., Laihoc, O., Lähde, E. and Niinimäki, S. (2010) ‘Optimal management of uneven-aged Norway spruce stands’, *Forest Ecology and Management*, 260(1), pp. 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.04.006>
- Yatsyk, R.M., Brodovych, R.I. and Havrusevych, A.M. (1994) ‘Ways to increase the productivity of Carpathian forests’, in *Proceedings of the 46th Scientific and Technical Conference. Lviv, Ukraine*. Ukrainian State Forestry Engineering University, pp. 268–269 (in Ukrainian).

FORESTRY AND MENSURATIONAL CHARACTERISTICS OF STANDS WITH *PICEA ABIES* (L.) KARST. IN THE FIR TYPES OF FOREST IN THE IVANO-FRANKIVSK REGION

Forgil Ya. S.^{1*}

The proportion of spruce in forest stands of silver fir forest types ranges from 20 to 100%. The largest share was observed for the stands with 50% and 60% of *Picea abies* in the stand composition (14.6% and 17.4%, respectively). At the same time, the area of pure spruce stands is relatively high (13.6%). The highest timber volumes are concentrated in stands with a spruce proportion of 60–100% (2,031.6–2,297.2 thousand m³ or 15.8–17.8%). The largest share of spruce stands is concentrated in the age range of 30–70 years (10.9–23%). The highest proportion is represented by 60-year-old stands (23%), while the lowest share is observed for 30-year-old stands (10.9%). The largest proportion of timber stock (13.6–28.1%) is concentrated in 50–70-year-old stands. Forest stands containing *Picea abies* are represented by all age groups, from young stands to overmature ones older than 200. The largest areas are occupied by mature (12,521.4 ha or 32.3%) and middle-aged (10,768.4 ha or 27.8%) stands. Somewhat smaller areas are represented by premature stands (8,850.4 ha or 22.9%), and the smallest areas, by overmature stands (4,615.6 ha or 11.9%) and young stands (1,972.4 ha or 5.2%). Among mature and middle-aged stands, the highest proportion is represented by high-density stands (relative stocking is 0.8 and higher), amounting to 18.2% and 21.8%, respectively.

К е у о р д с : forest stand area, timber volume, age groups, relative stocking, site class.

Дата надходження рукопису 20.02.2026

Дата прийняття до друку 26.03.2026

Дата публікації 29.05.2026

¹ Forgil Yaroslav, Postgraduate Student, Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka Street, Lviv, 79057, Ukraine. E-mail: Yaroslav.Forgil@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2236-1793>
Scientific supervisor – Dr. habil., Profesor Iurii Debryniuk.

*Correspondence: Yaroslav.Forgil@gmail.com